Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Vierde Jaargang. — 4e Aflevering. 1 September 1898.

EEN ORCHIDEEËNKEVER.

(*Xyleborus perforans* WALL.)

In de vorige aflevering spraken wij over een klein, in Europa pas ingevoerd insect (1), dat voor de cultuur der Orchideeën zeer schadelijk kan worden. — Thans geeft het zelfde tijdschrift, waaruit wij vroeger het bericht hadden overgenomen, n. l. *The Journal of the Board of Agriculture* (van Engeland) in zijn nummer van Maart 1898 (bladz. 474) de beschrijving van een ander, voor de Orchideeën eveneens schadelijk insect : *An Orchid Beetle* (Een Orchideeënkever, *Xyleborus perforans*, WALL). — Daar de cultuur der Orchideeën, zoowel voor den handel als uit liefhebberij, ten onzent een zeer belangrijke plaats inneemt meenen wij goed te doen, ook dit opstel uit het Engelsch tijdschrift aan onze lezers bekend te maken.

In December 1897 werden sommige stengels van een Orchidee, *Dendrobium Phalaenopsis*, naar den *Board of Agriculture* tot onderzoek toegezonden, met het bericht dat een aantal planten van dezelfde soort, die in een Orchideeënkas stonden, ziekelijk waren en dat sommige onder haar klaarblij-

(1) G. STAES. *Een Orchideeënwants* (*Phytocoris militaris* WESTWOOD), Tijdschrift over plantenziekten, 1898, 3e aflevering, blz. 61.

kelijk wegkwijnden en zouden sterven. — In de stengels en pseudobollen van de toegezonden exemplaren waren kleine ronde gaatjes te zien en wanneer die organen in de lengte worden open gespleten, werden gangen zichtbaar, die naar allen schijn door een insect veroorzaakt waren. Dit insect werd er dan ook in gevonden; sommige van die gangen waren onvertakt en liepen van onder naar boven in den stengel; andere gangen hadden vertakkingen, die met den hoofdgang een rechten hoek vormden; meestal echter werd alleen één enkele korte vertakking aangetroffen.

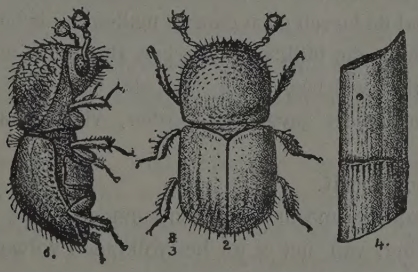
Het waren kevertjes, die in het hier bedoelde geval de schuldigen waren en zij werden in alle ontwikkelingstoestanden (eieren, larven, poppen en volwassen insecten) in de verschillende gedeelten der gangen en in de vertakkingen aangetroffen; larven en poppen bevonden zich echter nagenoeg uitsluitend in de vertakkingen.

Toevallig werd soms ook aan de buitenzijde der stengels een afzonderlijk exemplaar aangetroffen, dat juist bezig was in den stengel te boren met het doel er een nieuwe kolonie te vestigen.

Het was duidelijk dat de kevertjes van binnen in de stengels aan de planten schade toebrachten door het uitzuigen van het sap en door het uitvreten van de teedere inwendig gelegen weefsels. — De eigenaar der Orchideeën verklaarde dat niet een tiende gedeelte van zijne *Dendrobium's* onaangetast was gebleven, en dat daarenboven vele onder de niet aangetaste exemplaren beschadigd waren door het energisch middel dat aangewend was geworden om zich van de nieuwe indringers te ontmaken. (Waarin het aangewende middel bestond wordt echter niet gezegd).

De kevertjes schenen een groote voorliefde voor *Dendrobium*-soorten en in 't bijzonder voor *Dendrobium Phalaenopsis* aan den dag te leggen.

Enkele andere berichten over de aanwezigheid van deze kevertjes op Orchideeën zijn in Engeland door den *Board of Agriculture* ontvangen geworden; toch schijnen zij tot nog toe niet zeer verspreid te zijn. Maar het ware niet te verwonderen, dat zij weldra veel algemeener zouden voorkomen, want zij worden ingevoerd met Orchideeën uit verschillende streken. In het hooger besproken geval gelooft men dat de Orchideeën ingevoerd waren uit Nieuw-Guinea of uit Ceylon. In Ceylon weet men zeer goed, dat het insect er bestaat, zooals trouwens in de meeste tropische en subtropische gewesten. BLANDFORD, die zich met de studie van dit insect vooral heeft beziggehouden, zegt echter dat deze kever tot nog toe in geen enkel land van Europa aangetroffen werd.



De Orchideeënkever (*Xyleborus perforans*, WALL).
Fig. 1. De Orchideeënkever, van ter zijde gezien. -- Fig. 2. Idem, van boven gezien. (Deze beide figuren aanzienlijk vergroot.) --- Fig. 3. De Orchideeënkever in natuurlijke grootte. --- Fig. 4. Een aangetaste stengel met een door het insect gemaakte opening. (Naar de figuren van *The Journal of Agriculture*.)

Het vrouwelijk insect heeft vleugels, is eenigszins grooter dan de mannelijke kever, doch niet gansch zoo breed; het wordt nauwelijks een tiende van een duim (1) lang (zie figuur 3, natuurlijke grootte).

De kevers zijn in volwassen toestand glanzend bruin of kastanjekleurig. Jonge kevers zijn iets bleeker. De sprieten

(1) Een Engelsche duim = 2.54 centimeter; deze Orchideeënkever wordt dus ten hoogste 2,5 millimeter lang.

bestaan uit vijf leden en zijn aan hun top knotsvormig verdikt.

Het insect boort een gaatje in een stengel van een Orchidee — dit werd door rechtstreeksche waarneming bewezen — en wanneer het tot in het midden van den stengel (of in de nabijheid van het midden) is gekomen, maakt het de hooger beschreven gangen met een of meer vertakkingen; daar het inwendig weefsel van den Orchideeënstengel zacht en malsch is, zijn die gangen vrij moeilijk te maken. In de meeste gevallen eindigen deze gangen of hunne vertakkingen in een verwijd gedeelte, waarin dan eieren, larven, poppen en volwassen insecten kunnen aangetroffen worden.

De larve heeft geen pooten, is melkachtig wit en slechts weinig langer dan een tiende duim. Sommige onderzoekers beweren dat de larven geen gangen maken; zij hebben nochtans sterke kaken, die blijkbaar ingericht zijn tot bijten en boren, en het schijnt wel bewezen te zijn, dat larven die in sommige Orchideeënstengels gevonden werden, vlijtig aan het werk waren.

De pop is wit.

Blandford meent te mogen aannemen dat de gansche ontwikkeling, van het ei tot het volkomen volwassen insect, in tien weken afgeloopen is.

De verspreiding van het insect heeft plaats door de gevleugelde wijfjes, welke gewoonlijk na eenigen tijd een opening maken in den stengel, waarin zij geboren zijn; langs daar verlaten zij de plant, ten ware zij langs het oorspronkelijk gaatje ontsnappen. Zij vliegen vervolgens naar onaangetaste planten, waarin zij cirkelronde gaatjes boren, gangen maken en eieren leggen.

Deze kever is niet alleen schadelijk voor de Orchideeën : in West-Indië en in nog andere streken is hij ook zeer verderfelijk voor het suikerriet. Hij tast ook de biertonnen aan, en veroorzaakt, vooral in Indië, belangrijke verliezen, ten gevolge

van het lekken der tonnen, dat door het boren der kleine diertjes wordt teweegebracht.

Wanneer deze kevers zich in een Orchideeënkas genesteld hebben, moeten de aangetaste stengels en pseudobollen afgesneden en verbrand worden. Het zou daarenboven wenschelijk zijn die besmette planten ook te verpotten en daarbij versche potten, versch veenmos *(Sphagnum)*, mos en ander materiaal te gebruiken.

G. Staes.

DE BLEEKZUCHT OF CHLOROSE BIJ DE PLANTEN.

Ten gevolge van uitzonderlijke levensvoorwaarden wordt soms bij de groene organen der planten een bleekere tint waargenomen. Boomen en heesters, zoowel als struiken en kruidachtige gewassen, zelfs éénjarige planten kunnen dit verschijnsel vertoonen.

Deze bleekere tint, welke afwisselt van geelachtig groen tot bleekgeel en zelfs tot wit, dient toegeschreven te worden aan het geheel of gedeeltelijk ontbreken van het bladgroen (chlorophyl,) d. i. de stof, waaraan de bladeren en enkele andere organen hun groene kleur te danken hebben. Soms hebben die organen eerst een normale kleur; later worden zij bleeker ten gevolge van de verdwijning van het bestaande bladgroen uit de cellen onder den invloed van uitwendige levensvoorwaarden, die wij verder zullen leeren kennen.

Verschillende oorzaken kunnen het bleeker worden der groene plantendeelen teweeg brengen; het spreekt van zelf dat de aan te wenden bestrijdingsmiddelen naar gelang van de oorzaak der verbleeking verschillend zijn.

Onder die oorzaken zijn er drie, waarvan de werking reeds tamelijk goed bestudeerd werd. Wij kunnen aldus drie-

érlei verschijnselen onderscheiden, namelijk de bleekzucht of chlorose, waarmede wij ons in 't bijzonder zullen bezighouden, en twee andere verschijnselen die een gansch andere oorzaak hebben, maar weleens met de eigenlijke bleekzucht zouden kunnen verward worden en die wij daarom vooraf eenigszins bondig zullen bespreken.

Gebrek aan licht. — Etiolement.

Eenieder weet wat gebeurt met aardappelen, die gedurende de wintermaanden in kelders worden bewaard. De knollen *loopen uit*, m. a. w. de oogen der knollen schieten door en geven het aanzijn aan lange dunne scheuten. — Plant men aardappelen uit, dan zullen de oogen eveneens uitloopen; dit zal echter aanleiding geven tot scheuten, die van de kelderscheuten duidelijk verschillen. De scheuten, die in het duister zijn ontstaan, zijn wit en dragen kleine bleekgele bladeren (zij zijn geëtioleerd), terwijl de scheuten, en bladeren, die zich op den akker boven den grond ontwikkelen de gewone groene kleur vertoonen.

Met dit bleek zijn der organen, gaan ook wijzigingen in den vorm hand in hand : de stengelleden, d. w. z. de afstanden tusschen de achtereenvolgende bladeren, worden in het duister veel langer en ook veel dunner, terwijl de bladeren, zeer klein blijven en gewoonlijk slechts enkele millimeters lang worden. Dergelijke verschijnselen worden niet alleen bij den aardappel, maar ook bij nagenoeg alle gewassen waargenomen. Zaden die b. v. in het duister kiemen, geven het aanzijn aan witte of zeer bleek gele kiemplanten (1) Wanneer men een plant, die reeds normale stengelleden en groene bladeren heeft

(1) Als een uitzondering dient hier aangehaald te worden, dat de kiemplanten der Coniferen bladgroen bezitten, ook wanneer zij in 't duister zijn gekiemd.

gevormd, in het duister brengt, komen in de jonge deelen al de kenschetsende verschijnselen van het etiolement voor den dag : de nog groeiende en de nieuwe stengelleden worden verlengd en zwak, de nieuwe bladeren blijven klein en de kleur der beide organen is bleekgeel, in plaats van groen, daar zich geen bladgroen vormt in de deelen, die in het duister ontstaan. (1) Een sprekend voorbeeld van dergelijke veranderingen wordt opgeleverd door het eerste stengellid van de kiemplanten van de boekweit *(Polygonum Fagopyrum)* : dit stengellid wordt in het licht 2 a 3 Cm. lang, terwijl het in het duister tot een lengte van 35 a 40 Cm. kan uitgroeien. De bladeren van de meeste gewassen bereiken in het duister niet eens een derde der normale grootte ; bij uitzondering brengen de in het duister gekweekte bladeren van *Canna* het tot de helft hunner gewone grootte ; trouwens, waartoe zou het dienen dat de bladoppervlakte groot wordt, daar het blad in het duister toch niet assimileeren kan.

Het doel dier wijzingen ligt voor de hand ; door het verlengen der stengelleden tracht de plant zoo spoedig mogelijk het licht te bereiken; door de kleinere ontwikkeling der bladeren wordt tevens een aanzienlijke hoeveelheid bouwstoffen uitgespaard, die nu kan gebruikt worden om de buitengewone verlenging der stengels mogelijk te maken.

Het boven beschreven etioleeren of etiolement der planten is uitsluitend aan gebrek aan licht te wijten; en houdt op wanneer de planten in het licht worden gebracht. Alsdan behouden de verlengde stengelleden en de kleine bladeren wel is waar hunne reeds aangeworven eigenschappen, maar er ontstaat weldra bladgroen in de nog niet te oude organen en de jonge, nog niet uitgegroeide gedeelten nemen verder weer den normalen vorm aan.

---

(1) Ook hier is op een uitzondering te wijzen : bladeren van varens zijn ook in het duister groen.

Gebrek aan Warmte.

In het voorjaar, en soms zelfs in Mei en Juni kan men bij een aantal gewassen waarnemen, dat de jonge bladeren bleekgeel blijven ofschoon zij zich in het licht ontwikkelen; bij boonen, bij graangewassen (b. v. de maïs) en vooral bij het kruidje roer-mij-niet (*Mimosa pudica*) is zulks geen zeldzaam verschijnsel. Slaat men daarbij de schommelingen gade, die zich in den warmtegraad der lucht voordoen, dan ziet men dat het bleeker worden der bladeren overeenstemt met een vrij aanzienlijke verlaging der temperatuur (1). Deze verlaging is soms niet groot genoeg om den groei te beletten, maar wel om het vormen van bladgroen onmogelijk te maken; daartoe is immers niet alleen een voldoende hoeveelheid licht noodig, maar een voldoende warmtegraad is niet minder onontbeerlijk. Die warmtegraad zelf is verschillend van de eene soort tot de andere: zoo kan b. v. de maïs geen bladgroen vormen, wanneer de temperatuur niet ten minste 6° bedraagt, terwijl voor vele onzer inheemsche gewassen 1° à 3° voldoende is.

Wordt het weder warm of brengt men de aangetaste gewassen in een kamer of broeikas, waar de temperatuur hoog genoeg is, dan ziet men weldra de bladeren weer de groene kleur aannemen, in de onderstelling dat de planten door de koude niet gedood of beschadigd zijn geworden.

De eigenlijke Bleekzucht of Chlorose.

Door gebrek aan licht of door gebrek aan warmte worden de bladeren geel; bij de bleekzucht of chlorose waarover wij thans willen handelen, is de kleur echter niet

---

(1) Omstreeks midden Juni b. v. komen gewoonlijk in gansch Middel-Europa eenige koude nachten en een zeer merkbare verlaging der dagtemperatuur voor.

geel maar daarentegen wit (1), en noch licht noch warmte hebben een rechtstreekschen invloed op den gang der ziekte. Hier is een andere oorzaak in het spel n. l. : het gebrek aan ijzer.

Bladeren, die door bleekzucht zijn aangetast, kunnen ofwel gansch wit zijn, ofwel alleen langs de hoofdnerven, of tevens langs de zijnerven de witte kleur vertoonen. Deze verschijnselen zijn sinds eeuwen bekend. In vorm en grootte wijken deze bladeren van de normale gewoonlijk niet af, alhoewel het niet zeldzaam is chlorotische bladeren aan te treffen, die iets kleiner zijn dan de gezonde groene. — Zeer dikwijls gebeurt het, dat aan lange scheuten de eerste 5 à 6 bladeren (soms meer nog) groen, de volgende bleek groen, de laatste echter volkomen wit zijn. Bij oudere boomen, (b. v. bij den paardenkastanje) komt het voor, dat midden in de groene, wijd uitgespreide bladkroon, één enkele tak sneeuwwitte bladeren draagt; bij jongere boomen en kleine struiken worden meestal, bij het verschijnen der ziekte, *al* de bladeren bleekgroen of wit. Bij oude boomen, b. v. berken en andere, draagt de kroon soms uitsluitend groene bladeren, terwijl de jonge scheuten aan den voet van den stam daarentegen uitsluitend witte bladeren voortbrengen.

Bij boomen doen de verschijnselen zich zelfs gewoonlijk niet in al hunne volkomenheid in eens vóór. Zoo zal b. v. één tak het eerste jaar bleekgroene bladeren en eerst het volgend jaar witte bladeren dragen; maar als de ziekte een boom eenmaal aangetast heeft, verbreidt zij zich meestal tamelijk snel. In de volgende jaren ziet men allengs eerst de heele zijde, waar de ziekte begonnen is, vervolgens de gansche kroon witte bladeren dragen. Tevens wordt de plant steeds zwakker;

(1) Zelden is de kleur eenigszins geel, ten gevolge van de aanwezigheid van stoffen, die tot nog toe niet nader bestudeerd zijn, b. v. bij *Aristolochia tomentosa*.

zij geeft iedere lente minder scheuten en na eenige jaren (4, 5, 6 jaar) mag de boom als verloren beschouwd worden.

Staat die boom in een lusttuin of in een laan, dan ontstaat door zijn verdwijning een ledige plaats, die moeilijk aangevuld wordt; is die boom gekweekt om zijne vruchten of om andere voortbrengselen, dan is het verlies nog erger, zoodat het bestrijden der bleekzucht groot belang oplevert.

Wanneer de ziekte zich in eens in haar volle kracht vertoont zijn de jongste bladeren, wanneer zij nog in de knoppen samengevouwen zijn, reeds zuiver wit. *Op dit oogenblik*, is het nog mogelijk maatregelen te nemen om aan de bladeren, die uit de knoppen zullen voortspruiten, hunne groene kleur terug te geven. Soms echter wordt in het voorjaar niets bijzonders opgemerkt; eerst later ziet men naarmate de jonge, schijnbaar groene bladeren de knoppen verlaten en grooter worden, dat slechts hunne bladnerven groen zijn, en hoe meer het blad zich ontvouwt, hoe meer ook het wit gedeelte voor den dag komt. Wordt de ziekte eerst in dit levenstijdperk waargenomen (wanneer de bladeren reeds tamelijk groot zijn), dan blijven de bestrijdingsmiddelen voor het loopende jaar meestal zonder gevolg, tenzij men de methode Dufour toepast, waarover wij verder spreken. Dit mag in de practijk niet vergeten worden, want anders zou men weleens uitslagen verwachten, die niet te verkrijgen zijn en een bestrijdingsmiddel als onwerkzaam beschouwen, ofschoon het uitstekend is.

De oorzaak der bleekzucht werdt eerst in 1849 ontdekt: de Fransche scheikundige Gris bevond, dat chlorotische planten groen worden, wanneer men ze met een ijzerzoutoplossing begiet. De beroemde botanist Sachs toonde verder aan, dat wanneer men waterculturen maakt, d. w. z. wanneer men planten kweekt in water, waaraan voedende stoffen zijn toegevoegd, chlorose bij de aldus gekweekte planten ontstaat, wan-

neer geen ijzerverbinding in de voedseloplossing voorkomt, — en dat men door bijvoeging van een zeer geringe hoeveelheid ijzerzoutoplossing het groen worden der bladeren bekomt, zoodat men willekeurig de chlorose kan te voorschijn roepen of genezen.

Deze feiten, hoewel reeds belangrijk op zich zelf, hebben natuurlijk voor de practijk een hooge waarde, waaraan tot nogtoe echter te weinig aandacht werd geschonken. — Dit dient vooral toegeschreven te worden aan het feit, dat dikwijls een groote afstand bestaat tusschen de theoretische proeven in een laboratorium en de toepassing der wetenschappelijke ontdekkingen in de practijk.

Zoo is het b. v. gemakkelijk aan eenige kleine chlorotische planten de noodige hoeveelheid ijzer toe te dienen en aldus het groen worden der bladeren te bewerken, terwijl het daarentegen dikwijls zeer moeilijk is door die behandeling bij groote struiken en oude boomen goede uitkomsten te verkrijgen. Een kleine, in een waterige voedseloplossing gekweekte en chlorotisch gemaakte plant wordt in 2 à 3 dagen groen, wanneer aan het water, waarin de wortels zich bevinden, eenige milligrammen ijzerzout worden toegevoegd. (1) Men zou dus wellicht meenen, dat het voldoende zal zijn den voet der aangetaste boomen of struiken met een zeer verdunde ijzeroplossing te besproeien om de ziekte te zien verdwijnen. Dit is echter gewoonlijk het geval niet, alhoewel diezelfde oplossing de groene kleur weer doet ontstaan, wanneer zij rechtstreeks op chlorotische bladeren wordt gebracht.

Het is bekend, dat ijzer in alle gronden voorkomt; en dat een *zeer geringe* hoeveelheid ijzer voldoende is om het bladgroen der planten te vormen. Hoe komt het dan, dat planten kunnen ziek worden bij gebrek aan ijzer?

(1) Is de ijzeroplossing te sterk, dan doodt zij de plant.

IJzer bevindt zich wel is waar overal in den grond, maar is niet altijd tot de voeding der planten dienstig. Ook met kalium (potassium) en phosphorzuur kan dit eveneens het geval zijn. IJzer, kalium, phosphorzuur, enz. worden door de planten immers niet opgenomen, indien zij niet kunnen opgelost worden. Die stoffen nu worden door de aarde vastgehouden, in de aarde als het ware vastgelegd, en kunnen aldus niet opgelost worden in het water waarmede de bodem gedrenkt is. Toch weet de plant hiermede raad : hare zuigwortels (dunste worteltakjes) leggen zich tegen de aarddeeltjes aan en scheiden een zuur af, waardoor de bovengenoemde stoffen allengs in een *oplosbaren* vorm worden gebracht, van de aarde worden losgemaakt, en door de plant kunnen opgeslorpt worden, — al geschiedt dit ook zeer langzaam. Eenige proeven en waarnemingen van Sachs zullen ons van die vasthoudende kracht van den grond overtuigen :

Neemt men een grooten trechter, die men met akker- of tuinaarde vult en waardoor men eerst water laat zijgen om zich te overtuigen, dat in het filtraat geen ijzer aanwezig is, en giet men vervolgens op de aarde een zekere hoeveelheid eener genoegzaam verdunde ijzerzoutoplossing (zwavelzuurijzer (1) of ijzerchloried) dan vindt men regelmatig, dat de oplossing *die door den grond heen filtreert,* geen ijzer meer bevat. — Beter nog gaat men op de volgende wijze te werk : aarde wordt in een glazen kolf gebracht en met een ijzerzoutoplossing begoten ; nadat men het mengsel eenigen tijd geschud heeft, giet men de aldus verkregen brij op een filter en onderzoekt het doorgezegen water. Is er aarde genoeg

---

(1) Zwavelzuur ijzer ($Fe\,SO_4 + 7\,H_2O$) draagt verschillende namen : ijzersulfaat, ijzervitriool, groene vitriool, in den handel gewoonlijk koperrood (couperose verte) ; het kost slechts enkele centiemen per kilogram.

geweest en werd niet te veel ijzerzout gebruikt, dan zal het gefiltreerde vocht niet de geringste sporen ijzer bevatten. — Neem b. v. 100 gr. krijtwit (koolzure kalk) en een waterige oplossing van 1 gr. zwavelzuur ijzer, en schud alles goed dooreen; in het filtreerende water zal geen spoor van ijzer te vinden zijn : er heeft een scheikundige verbinding plaats gegrepen, er is zwavelzure kalk ontstaan, alsook koolzuur ijzer, dat in de overblijvende koolzure kalk (krijtwit) vastgelegd is en in *geabsorbeerden toestand* er in blijft.

Sachs bevond in 1885, dat één kubiek meter (1000 L.) tuinaarde het ijzer van 5 Kg. zwavelzuur ijzer of van 24 Kg. ijzerchloried (beide handelsproducten) zoo volkomen absorbeerde, dat het doorgeloopen water geen spoor ijzer bevatte. In een andere proef met tuinaarde, uit een andere plaats afkomstig, absorbeerden 1000 L. droge grond zelfs 9 Kg. ijzervitriool (1). Nochtans bevatte de grond in beide gevallen reeds vooraf een tamelijke hoeveelheid ijzer, dat men door middel van verdund zwavelzuur of chloorwaterstof in oplossing kan brengen, en verder langs scheikundigen weg kan herkennen.

Uit dit alles blijkt, dat akker- of tuinaarde wel ijzer in voldoede hoeveelheid kan bevatten, zonder dat de planten (of ten minste sommige planten) in staat zijn die stof te benuttigen. Van een anderen kant lijdt het ook geen twijfel, dat de grond niet noodzakelijk met ijzer moet verzadigd zijn (hetgeen in den regel niet gebeurt en trouwens nadeelig zou werken) om nochtans aan de wortelharen der meeste planten toe te laten de benoodigde hoeveelheid ijzer op te nemen.

Wij zullen thans eenige feiten bespreken, waarvan de

---

(1) Al naar gelang van de samenstelling van den grond verschilt ook natuurlijk zijn vasthoudende kracht, zoodat de cijfers die men bij verschillende proeven bekomt, hoegenaamd niet overeenstemmen en ook moeilijk kunnen vergeleken worden; maar zij leveren in ieder geval het bewijs van de absorbeerende kracht van den grond in 't algemeen.

verklaring moeilijk zou kunnen schijnen. Hoe komt het b. v. dat van twee plantensoorten, die naast elkander in denzelfden grond groeien en voor 't overige nagenoeg in gelijke voorwaarden verkeeren, de eene chlorotisch wordt en de andere niet? Hoe komt het dat men zelfs zulk feit kan waarnemen bij twee planten van één zelfde soort? Hoe kan men verklaren, dat bij een boom slechts een enkele tak der kroon aangetast wordt, of nog dat de geheele kroon groene bladeren draagt terwijl de scheuten aan den voet aan bleekzucht lijden; eindelijk, waaraan moet men het toeschrijven dat soms de eerste bladeren van een twijg groen en de laatste wit zijn?

Dat verschillende plantensoorten zich op verschillende wijzen tegenover den grond gedragen is sinds lang bekend; de gewassen nemen wel alle dezelfde grondstoffen uit den bodem op, maar niet in dezelfde verhouding : de eene nemen meer stikstof, de andere meer phosphor, nog andere meer kalk op, enz. Wij kunnen naar aanleiding daarvan zeer goed begrijpen dat sommige plantensoorten gemakkelijker dan andere, ijzer opnemen en dus geen bleekzucht vertoonen.

Wanneer echter planten derzelfde soort naast elkander groeien, en sommige de ziekte vertoonen, terwijl andere gezond blijven, dan moeten wij aannemen, dat bij de aangetaste planten al de wortels, of een deel ervan, een storing ondergaan hebben, die hun het vermogen heeft doen verliezen, de niet rechtstreeks opneembare ijzerverbinding in opgelosten toestand te brengen. Hoe die storing ontstaat, waaraan dat onvermogen te wijten is, weten wij in den hedendaagschen staat der wetenschap niet, maar wel weten wij dat het mogelijk is door een gepaste toediening van ijzerzout dit te verhelpen.

Wanneer een boom in zijne kroon één of enkele chlorotische takken draagt, dan blijkt uit gedane onderzoekingen, dat in dit geval de wortels langs die zijde van den boom, waar de zieke takken bestaan, of de houtvaten die naar die takken

leiden, niet in hun normalen toestand zijn; maar ook in dit geval kan een gepaste ijzerbemesting de genezing aanbrengen. Indien wij een vergelijking dorsten wagen, dan zouden wij zeggen, dat met die planten moet gehandeld worden, als met sommige ziekelijke personen, die niet in staat zijn zekere spijzen onder den gewonen vorm op te nemen en te verteren, en aan wien men dat voedsel onder een meer geschikten vorm voorschrijft.

Van een gansch anderen aard is het feit, dat bij sommige boomen de scheuten aan den voet van den stam aan bleekzucht lijden, terwijl de kroon volkomen gezond blijft. Dit kunnen wij alleen verklaren door de onderstelling, dat den weg dien het ijzer in de plant volgt, voorbij die pas ontwikkelde stamscheuten heen, rechtstreeks naar de kroon loopt. Dat die verklaring wel de waarheid zeer dicht nabijkomt, blijkt uit het volgende : Wanneer bij chlorotische coniferen b. v. bij *Abies Balsamea*, al de lentescheuten, die uit de winterknoppen der horizontale takken ontstaan, witte bladeren dragen en ook de toptwijg der plant aangetast is, en men de ijzerbemesting met zorg toedient, ziet men over 't algemeen het eerst de topscheut en de bovenste zijscheuten, later de middelste en het laatst de laagst geplaatste scheuten groen worden. Dit zou men voorzeker op voorhand niet verwachten ; men zou integendeel denken, dat hoe korter de afstand is tusschen de wortels en een tak, hoe eerder ook het ijzer, dat in het opstijgende sap voorhanden is, dien tak moet bereiken.

Een andere algemeene oorzaak van bleekzucht is een te snellen groei, onverschillig of deze het gevolg is van een te sterk snoeien of van uitwendige levensvoorwaarden : « Bladrijke scheuten, zegt SACHS in zijn uitstekende verhandeling over de chlorose der planten (1) kunnen zich zoo ras verlengen en zoo

(1) *Julius Sachs, Erfahrungen über die Behandlung chlorotischer Gartenpflanzen*, Arbeiten des botanischen Instituts in Wurzburg 3e Band, Heft IV, bl. 439.

snel na elkander talrijke bladeren vormen, dat het opnemen en het vervoer van het ijzer (dat tot vorming van het bladgroen noodig is) in denzelfden tijd niet voldoende is om in de behoeften te voorzien.

Tot dezen uitslag kwam ik reeds jaren geleden, toen ik in den loop van twee winters, bij talrijke, omtrent 8 à 10 jarige boomen en struiken, groote takken en talrijke kleine liet wegnemen om aan die gewassen een beteren vorm te geven. Dit had ten gevolge dat in het volgend voorjaar de overgebleven takken buitengewoon weelderig uitschoten : in enkele weken ontstonden uit weinig ontwikkelde winterknoppen scheuten van 2 à 3 M. De eerste bladeren dier scheuten (b. v. bij *Robinia pseudacacia, Spiraea opulifolia, Castanea vesca, Quercus cerris, Quercus robur* en vele andere) waren normaal groen, dan volgden aan die takken bleekgroene, eindelijk gansch witte bladeren. Met de door het snoeien verhoogde bladvorming ging een grooter en sneller ijzerverbruik hand in hand : het chlorophyl moest met ongewone vlugheid en in buitengewoon groote hoeveelheid gevormd worden; dit ging aanvankelijk goed als de winterknoppen zich begonnen te ontwikkelen, daar zij alsdan over den ijzervoorraad beschikten, die in de wortels en stammen vroeger was verzameld. Toen die voorraad echter verbruikt was, moest ijzer uit den grond opgenomen worden en dit ging blijkbaar niet snel genoeg; daardoor werd de weg, die het ijzer af te leggen had, dagelijks langer; het moest als het ware de vooruitijlende twijgtoppen naloopen om daar tot de chlorophylvorming dienstig te zijn : bij deze soort van wedstrijd was het echter duidelijk, dat de opslorpende en de voedselleidende organen (wortels en hout) niet bij machte waren in de behoefte te voorzien en zoo ontvouwden zich de bladeren des te witter naarmate zij hooger aan de scheut stonden. — Dat het hier echter veel meer aan een te geringe opname van ijzer uit den grond, dan aan een te lang-

zaam vervoeren van het ijzer door de houtvaten moest toegeschreven worden, blijkt uit het gunstig gevolg van de alsdan toegepaste ijzerbemesting. De zeer rijke ijzertoevoer aan de wortels in Juni en Juli bracht reeds in weinige dagen het groen worden der bladeren te weeg, zoodat na eenige weken alle, ook de laatst gevormde bladeren, normaal groen waren.

« Ook in de laatste jaren heb ik altijd dergelijke ervaringen opgedaan : hoe krachtiger houtgewassen zijn en hoe weelderiger zij na een sterken snoei in het volgend voorjaar uitschieten, des te zekerder treedt dan deze vorm van chlorose in. Wij moeten echter doen opmerken, dat verschillende soorten van boomen en struiken meer of min tegen de chlorose bestand zijn. Olmen en wijnstokken zijn weinig ontvankelijk voor bleekzucht,(1) zelfs na sterk snoeien; *Glycine sinensis* en *Spiraea opulifolia* integendeel hebben er sterk van te lijden.

« De hier medegedeelde meening vindt trouwens grooten steun in verschillende algemeene waarnemingen; voor alles echter is de ondervinding daar, dat de chlorose op weiden, velden en bosschen, waar de groei in den regel niet zeer snel is, slechts weinig voorkomt en op de onvruchtbaarste gronden uiterst zeldzaam is; bij dien langzamen wasdom hebben de wortels tijd genoeg de geringe benoodigde hoeveelheid ijzer

(1) Wijnstokken, en wel vooral de Noordamerikaansche soorten, die in Frankrijk zijn ingevoerd, lijden wel aan chlorose, vooral in de kalkrijke gronden, of *witte gronden*, zooals men ze daar noemt; doch dat is geen gevolg van het snoeien, maar wel van de samenstelling van den grond. In de bruine, ijzerhoudende gronden komt de chlorose zelfs bij de Amerikaansche variëteiten zelden voor. De Fransche wijnstokken, die zich sinds eeuwen aan den grond hebben aangepast, lijden zelfs in de kalkrijke gronden zeer weinig aan bleekzucht, hetgeen nog eens bewijst dat het vermogen om het ijzer uit den grond op te nemen zeer verschillend is bij de verschillende soorten en zelfs bij verschillende variëteiten Dat er ook individueële verschillen kunnen bestaan, zal wel niemand verwonderen na dit sprekend voorbeeld.

ook uit zeer ijzerarme gronden op te nemen. — Gansch anders gaat het in de tuinen, waar men door alle middelen der kunst den groei tracht te bespoedigen en waar dan ook vrij dikwijls chlorose als gevolg van den overmatigen groei optreedt.

« Op dezelfde wijze moet de reeds dikwijls gemaakte waarneming uitgelegd worden, dat het aantal chlorotische kruiden en houtgewassen in een regenrijken zomer veel grooter is dan bij aanhoudend droog weder. De groote vochtigheidsgraad van den grond en van de lucht brengt een snellen wasdom der twijgen teweeg en dus een grootere behoefte aan ijzer, die niet altijd in voldoende mate bevredigd wordt.

« Ook bij de meest verschillende soorten van kuip- en potplanten, die den winter in een broeikas doorgebracht hebben, ontstaan niet zelden chlorotische bladeren op het oogenblik, dat de gewassen buiten in de vrije lucht worden gebracht (Mei-Juni). De reeds aangelegde bladeren der knoppen, die zich in de broeikas gevormd hadden, ontvouwen zich nu bijzonder snel in de warme lucht, vooral bij de sterkere verwarming der wortels door het rechtstreeksch zonnelicht, terwijl de vooral aan de binnenzijde der kuipen en potten samengedrongen wortels geen voldoende hoeveelheid ijzer kunnen opnemen. — Bij langzaam groeiende potplanten, zooals veelal die, welke men bij bijzonderen voor de vensters der huizen kweekt en zooals ik in groot aantal sinds meer dan dertig jaren tot wetenschappelijke doeleinden heb gekweekt, is mij geen geval van chlorose bekend. »

Bestrijding van de bleekzucht of chlorose.

Uit het voorgaande blijkt reeds dat alles wat een al te snellen groei bij de planten teweeg brengt, zou dienen vermeden te worden om geen chlorose te verwekken : te sterk insnoeien, te rijkelijk bemesten, te veel gieten, enz.

Indien de ziekte zich reeds heeft vertoond, en indien men slechts één of weinige kleine chlorotische planten heeft, dan kan men eenvoudig de bleeke bladeren door middel van een penseel bestrijken, met een oplossing van ten hoogste 1 per 100 zwavelzuur ijzer.

Heeft men echter vele grootte, aan bleekzucht lijdende gewassen, dan is aan een dergelijke beschildering niet te denken en dient men de ijzerbemesting op een andere manier toe te passen; echter zal die bewerking bij planten die in potten groeien niet op dezelfde wijze geschieden als bij die, welke in den vollen grond staan. Planten die reeds eenigen tijd in potten of kuipen leven, hebben meestal wortels, die grootendeels tegen den binnenwand dier vaten aanliggen en aldaar als het ware een volledig netwerk vormen : de wortels kunnen niet veel voedsel meer ontleenen aan den trouwens bijna uitgeputten grond, en trekken voor een belangrijk gedeelte de noodige stoffen uit het steeds verversch besproeiingswater, dat eenige voedende bestanddeelen bevat, en uit den wand van het vat (pot of kuip) dat langzamerhand aangetast wordt. Ontstaat de bleekzucht nu bij een dergelijke plant, dan is begieten met een zwakke ijzerzoutoplossing voldoende, daar deze bijna onmiddellijk met de wortels in aanraking komt en daarin opgenomen wordt.

Bij volle grondsplanten geeft deze methode echter geen, of in de meeste gevallen geen voldoende uitslagen, om de redenen die wij hooger hebben besproken, n. l. het vasthoudend vermogen van den grond : de wortels van struiken en boomen liggen zelden dicht bij de oppervlakte; vooral de levende deelen der wortels, die met het opnemen van voedsel belast zijn bevinden zich dieper. Wordt nu een verdunde ijzerzoutoplossing (1 deel ijzerzout op 100 deelen water) aan de oppervlakte van den grond gegoten, dan slorpt deze al het ijzer op, nog voor de oplossing de levende worteltjes bereikt heeft. De

hoeveelheden ijzersulfaat, die zouden noodig zijn om den grond volkomen te verzadigen, zouden tamelijk groot zijn, en dus de onkosten vermeerderen, vooral als er vele boomen aangetast zijn, — en veel ijzer, dat de wortels nooit zou bereiken, zou nutteloos *verkwist* zijn.

Sachs heeft diensvolgens, na velerlei proeven genomen te hebben en rekenschap houdende met het feit, dat het niet altijd goed mogelijk is, den grond op een tamelijk groote oppervlakte rondom de zieke plant diep om te werken, de volgende doenwijze, die hij zelf dikwijls met den besten uitslag bekroond heeft gezien, warm aanbevolen :

Rondom den struik of den boom, dien men behandelen wil, maakt men een kringvormige groeve, op een afstand van 0,50 à 1,00 M. van den stam al naar gelang van den ouderdom der plant (1); die groeve dient 0,20 à 0,30 M. diep te zijn. Heeft de boom vele dikke, van den stam uitstralende wortels, dan wordt de grond tusschen die hoofdwortels diep omgehakt en gedeeltelijk weggenomen. Is de aarde te droog, dan wordt er zooveel water op gegoten, tot dat de ontbloote en ook de dieper liggende grondlagen en de wortels goed doordrenkt zijn. Vervolgens wordt in de groeve en op de omgehakte aarde zwavelzuur ijzer, zooals het in den handel voorkomt, uitgestrooid; dit zout is gedeeltelijk in den vorm van poeder, grootendeels echter in stukjes, die afwisselen van de grootte eener erwt tot die eener hazelnoot of eener walnoot; de grootere brokken dienen eerst klein gemaakt te worden. — De ingestrooide zoutmassa wordt door middel van de hak met de onderliggende aarde vermengd; vervolgens wordt een gedeelte der weggenomen aarde terug in de groeve gebracht en eveneens bestrooid

(1) Bij oudere boomen ware het verkieslijk de groeve op een nog grooteren afstand van den boom te maken, indien daartoe gelegenheid bestaat.

met ijzerzout, en zoo gaat men voort, tot al de aarde terug op de plaats is, steeds zorgdragende aarde en ijzerzout zoo goed mogelijk onder elkander te werken.

Ten slotte begiet men overvloedig met 100 à 150 L. water, of waar het mogelijk is, laat men er gedurende eenige minuten het water der waterleiding op stroomen.

Naar gelang van de grootte van den boom en van de grootte van de groeve, wordt in het geheel 2 à 3 en zelfs 6 à 8 Kg. ijzersulfaat gebruikt.

Het fijn poeder wordt onmiddellijk opgelost en de ijzeroplossing wordt door het overvloedig gegoten water snel in de diepere lagen gevoerd, nog eer het ijzer door den grond kan vastgelegd worden. De grootere brokjes ijzervitriool lossen zich eerst in de volgende dagen op, wanneer het regent of wanneer er gegoten wordt en die oplosssing geschiedt langzamerhand, zoodat de naastliggende aarddeeltjes met ijzer verzadigd worden. De grootste ijzerzoutstukken vindt men nog in den herfst of zelfs in het volgend jaar op dezelfde plaats terug waar zij gevallen waren, maar zij zijn dan in een weeke deegachtige, rosbruine massa (o k e r) veranderd. Door die bemesting aldus toe te passen wordt het ijzer onder den vorm van koolzuur (soms ook, hoewel zelden, van phosphorzuur) ijzer aan de oppervlakte der aarddeeltjes neergeslagen. Die bemesting heeft niet zoozeer ten doel de wortels met een ijzerzoutoplossing te omringen, dan wel de bodemdeeltjes met een fijn laagje neerslagen ijzerverbindingen te omgeven. — Dit gebeurt dan ook werkelijk, al is dat ook niet zeer gelijkmatig, maar dat is ook niet noodig.

De jonge wortels groeien nu in een met geabsorbeerd ijzer verzadigden bodem, en zij vormen dagelijks nieuwe wortelharen, die zich tegen de met ijzerneerslag bedekte gronddeeltjes aanleggen en door hun zuurafscheidende oppervlakte het ijzer oplossen en dus opneembaar maken.

Men neemt niet alleen waar dat de bladeren door de ijzerbemesting hun normale kleur terug krijgen en gewoonlijk zelfs donkergroen worden, maar de algemeene groei wordt er ook door begunstigd.

Voor groote planten die in potten of kuipen staan, kan het ijzerzout ook in vasten vorm gegeven worden (b. v. een handvol voor een pot van 2 à 3 L.) mits vooraf gedeeltelijk de bovenste aardlaag weg te nemen.

DUFOUR (1) heeft een andere doenwijze beproefd, waarbij het ijzer niet aan de wortels, maar rechtstreeks aan de bladeren wordt toegediend. Wij zegden reeds hooger dat wanneer men op chlorotische bladeren een zeer verdunde oplossing van een ijzerzout brengt, de groene kleur in korten tijd weder verschijnt (2) maar dat die bewerking wel in het klein voor ééne of enkele planten, maar niet in het groot op struiken of boomen kan toegepast worden. DUFOUR tracht dit te verwezenlijken door de ijzerzoutoplossing op de bladeren te spuiten door middel van een besproeier of sprenkelaar, zooals voor de bestrijding der aardappelziekte gebruikt wordt. — Een zeer verdunde oplossing wordt echter gemakkelijk door den regen afgewasschen, terwijl een te sterke oplossing (2 % b. v.) de bladeren verbrandt. Dit alles wordt vermeden door een zekere hoeveelheid kalk aan de oplossing toe te voegen, zoodat een soort Bordeauxsche pap wordt verkregen, die echter niet kopersulfaat, maar wel ijzersulfaat tot basis heeft.

DUFOUR schrijft voor : 3 Kg. ijzersulfaat, die men in eenige liters water oplost en 2 à 3 Kg. vette kalk, die men afzonderlijk in eenige liters water laat blusschen; de beide

---

(1) *Berichte der Schweizer. botan. Gesellschaft* 1892 bl. 44. *Quelques observations sur les plantes atteintes de chlorose ou jaunisse et sur leur traitement* par JEAN DUFOUR.

(2) Dit middel is soms ondoeltreffend als de bladeren *te* oud zijn, het is echter nagenoeg onfeilbaar bij jonge bladeren.

vloeistoffen worden gemengd en tot 100 L. aangelengd. Deze pap werd beproefd op pereboomen, wijnstokken, rozestruiken, enz. en heeft zeer voldoende uitslagen opgeleverd. — Op een zeker aantal bladeren kon men waarnemen, dat het bladgroen zich juist vormde, waar de druppeltjes van het mengsel waren te recht gekomen. Er is dus een zeer duidelijke locale werking van het ijzer waar te nemen. Bij andere aan bleekzucht lijdende planten zijn de reeds aangetaste bladeren niet groen geworden, maar al de bladeren, die zich na bespuiting ontwikkelden, waren fraai donkergroen.

Deze methode levert volgens DUFOUR het dubbel voordeel op dat de hoeveelheid te gebruiken ijzersulfaat geringer, en de bewerking dus nog goedkooper is dan die van SACHS, en dat het ijzer rechtstreeks op die organen gebracht wordt, die het noodig hebben.

Wij gelooven dat men zoowel met de methode van SACHS als met die van DUFOUR de bleekzucht bestrijden kan; die van SACHS zal echter naar allen schijn blijvender resultaten geven, terwijl de bladeren door het mengsel niet gevlekt of bevuild worden; dit laatste is alleen een bezwaar in een lusttuin; voor boomgaarden, wijnbergen enz. zal men zich om het uitzicht natuurlijk minder bekommeren. De doenwijze van DUFOUR heeft in Frankrijk veel navolgers gevonden voor de behandeling van chlorotische wijnstokken en over 't algemeen zijn de uitslagen uiterst bevredigend.

G. STAES.

IS DE AANWEZIGHEID VAN BRANDSPOREN IN HET VOEDER GEVAARLIJK VOOR HET VEE?

Het was vroeger een algemeen verspreide meening, dat de sporen van den brand der graangewassen zeer schadelijk zijn voor de gezondheid van menschen en dieren. — De aanwezigheid van brandsporen in het graan, in het meel, in de voederkoeken werd beschouwd als een gevaarlijke verontreiniging, die aanleiding kan geven tot zeer ernstige ziekteverschijnselen, welke zelfs in sommige gevallen een doodelijken afloop zouden hebben.

Zoolang geen duidelijk onderscheid gemaakt was tusschen de verschillende brandsoorten van de graangewassen (1), werden alle brandsporen voor schadelijk gehouden en nog langen tijd, nadat men geleerd had dat bij de tarwe b. v. moet onderscheiden worden tusschen stuifbrand en stink- of steenbrand, dat ook tusschen haver-, rogge- en gerstebrand verschil dient gemaakt te worden, bleef het geloof aan de algemeene gevaarlijkheid voortbestaan.

Later echter is men gaan beweren dat de stuifbrandsporen (*Ustilago*-soorten) geen gevaar voor de gezondheid opleveren, terwijl daarentegen de steenbrandsporen (*Tilletia Tritici* en *Tilletia laevis*) als zeer nadeelig dienden beschouwd te worden. — Trouwens, men kan hierbij doen opmerken, dat in geval wezenlijk gevaar bestond bij het gebruiken van stuifbrandsporen, dit gevaar in werkelijkheid zeer gering zou zijn : immers deze sporen zijn reeds grootendeels weggestoven, als de oogst wordt binnengehaald, zoodat slechts een klein

(1) Zie G. Staes. *De Brand der Graangewassen*, Tijdschr. o. Plantenziekten, 1e jaarg. 1895 bl. 90 en 101).

aantal stuifbrandsporen bij het dorschen met het graan worden gemengd. — Anders is het natuurlijk gesteld met de stinkbrandsporen. Deze worden eerst bij het dorschen in vrijheid gesteld en worden dus in veel aanzienlijker aantal in het meel aangetroffen. — Wordt dit graan nu niet op een voldoende wijze gereinigd, dan kunnen weleens de sporen, in verhouding tot het graan, betrekkelijk talrijk worden.

Bij de ontledingen van meel, van voederkoeken, enz., die in de Belgische Staatslaboratoria (eigenlijk : landbouwlaboratoria) werden gedaan, wordt bij het microscopisch onderzoek o. a. de aandacht gevestigd op het al of niet aanwezig zijn van brandsporen. — Is de uitslag bevestigend, dan besluit men dat het onderzochte monster verontreinigd, verdacht of gevaarlijk is; in de laatste jaren zijn meer dan eens verkoopers van veevoerder in rechten vervolgd geworden op grond van dergelijke ontledingen; koopers hebben zelfs wel eens in hun proces beweerd, dat het geleverde meel of de verkochte koeken met brandsporen vervalscht waren.

Het zoo niet moeilijk zijn een aantal schrijvers aan te halen, die allen de brandsporen voor schadelijk of gevaarlijk houden :

Zoo schrijft b. v. Loverdo (1) : « Dit stof (brandsporen) moet door de dorschers gevreesd worden, omdat het in hun oogen en longen dringt. Wanneer het in groote hoeveelheid in het brood is gemengd, veroorzaakt het stoornissen in het organisme, die nog weinig bestudeerd zijn en waaraan de geneesheeren den gezamenlijken naam van *morbus cerealis* geven..... »

« De zwartbruine maïsbrandsporen, zeggen Sorauer en Frank (2), zijn naar het overeenstemmend oordeel van ver-

(1) Loverdo. *Les maladies cryptogamiques des céréales*, bladz. 96 Paris, Baillière, 1892.

(2) Frank en Sorauer, Pflanzenschutz, bl. 21, Berlin 1892.

scheidene onderzoekers schadelijk voor de dieren, wanneer die sporen in groote hoeveelheid bij het voeder gemengd worden. » —

Dr Pott (1) drukt zich op de volgende wijze uit : « Zeer gevaarlijk zijn verder de verschillende brandzwammen, wanneer zij, zonder vooraf door stoomen gedood te zijn, in groot aantal in het verteringskanaal geraken. Dit geldt in gelijke mate voor den stuifbrand van de haver en de gerst, enz., voor den builenbrand van de maïs, voor den stink-, smeer- of steenbrand van de tarwe, rogge, enz., voor den maïskorrelbrand (*Ustilago Reiliana*), voor de drie gierstbrandsoorten (*Ustilago crameri*, *cruenta* en *destruens*) en voor de, in slecht weidegras, op zeggen (*Carex-soorten*) optredende brandsoorten (*Ustilago olivacea* D. C. en *U. scabiosae* S.). Ook *Ustilago longissima* verleent aan de ermede sterk aangetaste voedermiddelen zeer schadelijke werkingen, evenals somwijlen de meeldauwzwammen en de zoogenaamde honigdauw, het zwart der granen (*Cladosporium herbarum*) enz.

Deze schadelijke werkingen kunnen slechts door stoomen onder druk voorkomen worden, ten minste wanneer zich niet reeds groote hoeveelheden giftige ontbindingsproducten in het voeder gevormd hebben..... » En in een nota aan de onderzijde van het blad voegt Pott er nog bij : « Brandig tarwekaf veroorzaakte, op besmettelijke afdrijvingen gelijkende ongevallen ; vooral de smeer- of stinkbrand heeft een speciale werking op de baarmoeder. Bovendien veroorzaken de brandzwammen catharren en ontstekingen van gansch het darmkanaal, alsook op runderpest gelijkende ziekteverschijnselen. »

Toch schijnt het dat hare werking veel minder te vreezen is dan algemeen wordt aangenomen en het kwam ons daarom

---

(1) D. E. Pott, *Die landwirtschaftlichen Futtermittel*, blz. 146, 1889. Paul Parey, Berlijn.

gewenscht voor hier eenige feiten aan te halen, die voor de onschadelijkheid van de brandsporen pleiten :

Enkele jaren geleden werd aan von Tubeuf (1) voeder toegezonden, dat den dood van paarden zou veroorzaakt hebben en waarbij aan een vergiftiging door brandsporen werd gedacht. Uit het microscopisch onderzoek bleek echter, dat noch op het hooi, noch op het stroo, noch op het haksel, sporen van zwammen voorkwamen, maar dat in den *draf* talrijke bacteriën te vinden waren, die mogelijker wijze darmontstekingen hadden teweeggebracht.

Om de giftige werking van den steenbrand der tarwe (*Tilletia Tritici*) te onderzoeken, bracht von Tubeuf aan Kitt, leeraar aan de veeartsenijschool te München, een groote massa versche, zeer sterk brandige tarwearen. Deze werden door schapen zeer gaarne gegeten, zonder dat zich ziekteverschijnselen voordeden.

Groote hoeveelheden van deze brandsporen werden ook met water gemengd en met een zuigflesch aan jonge schapen ingegeven, eveneens zonder eenig schadelijk gevolg.

Ook hoenders, muizen en Guineesche biggetjes leden volstrekt niet, wanneer zij gevoed werden met brood, waaraan brandsporen waren toegevoegd.

In Noord-Amerika, waar brand bij graangewassen ook veelvuldig voorkomt, heerscht dezelfde ongunstige meening betreffende de werking der brandsporen; zelfs beweert men aldaar dat haar gebruik bij drachtige koeien de afdrijving van de onvolwassen vrucht kan ten gevolge hebben.

Vooral maïsbrand neemt in Noord-Amerka dikwijls een zeer aanzienlijke uitbreiding, hetgeen trouwens niet te verwon-

---

(1) von Tubeuf, *Giftwirkung von Pilzen auf das Vieh*, Praktische Blätter fur Pflanzenschutz, 1898, 1e jaarg. 2e afl., bldz. 13.

deren is, daar maïs aldaar op zeer groote schaal wordt verbouwd. Men duidt het zelfs aan onder de benaming *corn* (koren), juist zooals ten onzent de uitdrukking *koren* voor tarwe of rogge gebruikt wordt, naar gelang deze of gene het voornaamste graangewas van de streek is.

Bij den maïsbrand ontstaan in de kolven, op de stengels, bladscheeden en bladeren kleinere of grootere blazen, die zelfs de grootte van een kinderhoofd kunnen bereiken en met het brandsporenpoeder zijn opgevuld; in dergelijke blazen wordt natuurlijk een zeer aanzienlijke hoeveelheid sporen aangetroffen, zoodat het mogelijk is daarvan zonder veel moeite een groote massa te verzamelen.

Eenige jaren geleden gaf het « Bureau of Animal Industry » van het Landbouwdepartement van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika een verslag uit over de uitkomsten, die verkregen werden bij het vervoederen van groote hoeveelheden maïsbrandsporen.

De proef werd genomen met twee vaarzen. Zij ontvingen dagelijks in haar gewoon rantsoen 3 tot 5 *pound* (nagenoeg 1350 tot 2250 Gram) brandsporen en dit gedurende niet minder dan 16 dagen. De temperatuur (lichaamswarmte) der dieren werd 's morgens en 's avonds genomen, om zich te vergewissen of geen koorts optrad. — De beide dieren leden onder dat voeder volstrekt niet en bleven in goede gezondheid gedurende nog verscheidene maanden, d. w. z. gedurende den tijd, dat de dieren na de proefneming onder toezicht gehouden zijn.

Uitkomsten van nagenoeg gelijken aard werden onlangs medegedeeld door het « Michigan Station » (1), en over deze proefnemingen zullen wij hier eenige bijzonderheden mededeelen.

---

(1) Naar de mededeeling in *Farmers' Bulletin*, n° 69, *Experiment Station Work-III; « Is Corn Smut injurious to cattle? »* bladz. 16, 1898. U. S. Departement of Agriculture, Washington.

Maïsbrandsporen werden eerst scheikundig ontleed en het bleek, dat zij aanzienlijke hoeveelheden voedende bestanddeelen bevatten.

De volgende kleine tabel zal zulks duidelijk bewijzen, door vergelijking met de gemiddelde samenstelling van andere voedingsmiddelen.

(Alles is berekend per 100).

	Water	Proteïne stoffen	Vet	Stikstofvrije extract-stoffen	Ruwe vezelstof	Asch
Maïsbrandsporen.	8.3	13.1	1.4	(*a*) 29.6	24.7	22.5
Maïs	10.9	10.5	5.4	69.6	2.1	1.5
Haver	11.0	11.8	1.8	59.7	2.7	3.0
Maïsstengels . .	68.4	1.9	0.5	17.0	11.0	1.2
Maïsgroenvoeder .	42.2	4.5	1.6	34.7	14.3	2.7
Klaverhooi. . .	15.3	12.3	3.3	38.1	24.8	6.2

(*a*) met inbegrip van 4 % suiker.

De asch der maïsbrandsporen werd rijk aan phosphorzuur, kalium en magnesium bevonden, zooals de asch van de graankorrels zelf. — Naar de meening van de scheidkundige, die met de ontleding werd gelast, is echter het buitengewoon hoog aschgehalte, dat door hem werd gevonden, zeer waarschijnlijk toe te schrijven aan zand, dat toevallig bij de brandsporen was gemengd.

De brandsporen werden ook onderzocht om te weten of zij geen giftige alcaloïden bevatten, maar er werden geene gevonden. Daarin verschillen dus de hier besproken brandsporen van het moederkoren; dit bevat immers wel alcaloïden, o. a. de ergotine, waarvan de zeer krachtige, physiologische eigenschappen bekend zijn en die, in hooge dosis, wezenlijk gevaar oplevert.

Het is een algemeen opgemerkt feit, wordt verder in de geciteerde verhandeling gezeid, dat het vee gaarne maïsbrand eet en dit meent men te mogen toeschrijven aan het tamelijk aanzienlijk gehalte aan suiker (4 %), die, volgens de boven medegedeelde ontleding, er in is bevat.

In de voedingsproeven, waarvan het « Michigan Station » spreekt, werden brandsporen gegeven, in verschillende hoeveelheden, aan drie Shorthorn-koeien en aan ééne Jersey-koe; de sporen werden te dien einde gevoegd bij het rantsoen, hetwelk bestond uit maïs, tarwezemelen, gebroken haver en lijnzaadmeel. — De koeien waren in verschillende tijdperken van melk geven :

Twee koeien werden gevoed met zulke groote hoeveelheden maïsbrandsporen, als de dieren maar eten konden; in het begin kregen zij slechts 2 *ounces* (56,7 gram); bij het einde der proefneming gaf men tot 11 *pounds* (nagenoeg 5 kilogr.) per dag. — Het spreekt van zelf dat op deze wijze de koeien meer brandsporen aten, dan zij er ooit kunnen eten, wanneer zij na het inoogsten der maïskolven op de maïsvelden worden toegelaten, of wanneer ('s winters) het voeder grootendeels bestaat uit maïsstengels, waaronder nu en dan brandige voorkomen.

Bij het begin van de proefneming aten de vier koeien de brandsporen zeer gaarne en twee van haar, die steeds matige hoeveelheden brandsporen ontvingen, verkozen deze boven het maïsrantsoen tot aan het einde der proefneming toe. — De koeien echter, die de brandsporen in zeer groote hoeveelheden ontvingen, aten deze niet met zooveel lust, maar het rantsoen werd geen enkele maal in zijn geheel geweigerd.

De proefneming duurde 49 dagen. De toename in gewicht werd voor iedere koe vastgesteld en de temperatuur der dieren werd over anderen dag genomen. Gedurende de laatste helft van de proefneming was de kleur van den mest eenigszins donkerder dan onder gewone omstandigheden. Verschijnselen van vruchtafdrijving (abortie) werden bij de drachtige koeien niet waargenomen. Ook de hoeveelheid melk der nog melkgevende koeien was regelmatig en niets duidde eenige wijziging aan in vergelijking met de gewone voeding.

« Uit deze proefneming kan dus het besluit getrokken worden, dat wanneer koeien langzamerhand gewend worden aan groote hoeveelheden brandsporen, deze geen schadelijken invloed hebben. — Wat er zou gebeuren, indien men ineens — zonder overgang — begon dergelijke hoeveelheden te vervoederen, dat zal volgens de Amerikaansche verhandeling door andere proefnemingen moeten uitgemaakt worden. Maar in ieder geval mag men toch aannemen, dat de immer betrekkelijk geringe hoeveelheden brandsporen, die toevallig aan het graan kleven of in het meel voorkomen of op de stengels, kolven en aren zich hebben ontwikkeld, wel nooit gevaarlijk voor het vee zullen zijn. »

Het *Michigan station* en prof. VON TUBEUF drukken echter beide de meening uit, dat niettegenstaande de voedingswaarde van de brandsporen het toch niet aan te raden is ze als voeder te gebruiken; uit de levensgeschiedenis van de brandzwammen blijkt immers — (schijnt te blijken zou mij juister lijken, want het feit wordt door onderzoekers van naam geloochend) —, dat de brandsporen, niet allen gedood worden in het darmkanaal van het vee, maar dat daarentegen in den mest vele nog kiembare sporen worden teruggevonden. Blijft nu de mest niet lang genoeg liggen, dan komen die nog kiembare sporen op den akker en kunnen er, hetzij in het zelfde jaar, hetzij ook in de eerst volgende jaren, oorzaak van besmetting worden voor de overeenstemmende graansoort. Daarin zou dus gevaar gelegen zijn.

Sinds eenigen tijd was ook bij mij twijfel opgerezen nopens de giftigheid der brandsporen en die twijfel was natuurlijk versterkt geworden, nadat ik de hooger aangehaalde verhandelingen had gelezen. Ik ben thans in staat gesteld zelf een feit mede te deelen, dat eveneens voor de onschadelijkheid van de brandsporen pleit.

Bij de gelegenheid van de gesprekken, die ik met verscheiden personen had omtrent een onderwerp van bijna gelijken aard, n. 1; de vermeende giftigheid van de bolderikzaden *(Agrostemma Githago)* (1), trachtte ik tevens inlichtingen te bekomen over de werking van de brandsporen op het vee. Het bleek mij weldra dat noch veeartsen, noch handelaars, daar iets bepaald van af wisten. Toevallig echter vernam ik door den heer De Caluwe, Staatslandbouwkundige te Gent, dat, volgens het zeggen van den heer Desmet, hoofdopziener van het lager onderwijs, een handelaar te Gent aan een landbouwer der omstreken groote hoeveelheden graan verkocht, dat zeer rijk was aan brandsporen en dat met voorkennis van den landbouwer. — Ik heb de zaak onderzocht en ziehier waarvan sprake is :

Te Oostakker (gehucht Slootendries) een gemeente in de nabijheid van Gent, woont een landbouwer, die een voor de streek tamelijk groote hoeve bebouwt, nl. een hoeve van 55 gemeten of nagenoeg 25 hectaren. 's Winters heeft hij gewoonlijk 6 paarden en 16 runders, vooral melkkoeien, te voederen ; 's zomers is zijn rundvee nog talrijker. Daarenboven heeft hij ook een zeker aantal varkens. — Hij is dus wat men in deze streek van Vlaanderen noemt : een groote boer. — Indien ik op dit feit druk, dan is het omdat ik het als belangrijk beschouw, immers, een « groote boer » zal niet licht goedkoope voedingsmiddelen koopen, eenvoudig omdat zij goedkoop zijn, zooals door lieden met beperkte geldmiddelen wel eens wordt gedaan; daar hij veel vee heeft, zal hij zich ook gemakkelijk kunnen vergewissen in hoever een bepaald

(1) Wat men in Vlaanderen « Zwarte bollekens » noemt, bestaat gedeeltelijk en soms zelfs voor het grootste gedeelte uit bolderikzaden ; voor 't overige uit andere onkruidzaden, zooals bij voorbeeld vitsen (*wikken*, *Vicia*), die bij het reinigen van het gedorschte graan ook verzameld worden.

voeder algemeen gelust wordt en daarenboven zal hij, beter dan een kleine landbouwer, in staat zijn over de schadelijkheid of over het voordeel van bepaalde voederstoffen een ernstig oordeel uit te spreken. —

Immers wanneer men slechts over één of een paar dieren beschikt en wanneer de voedering met bepaalde stoffen niet gedurende langen tijd wordt gevolgd, dan kunnen toevallig ongesteldheden en ziekten voorkomen, die men wellicht geneigd zou zijn aan de voedering toe te schrijven; ook kan men met individueele verschillen bij de dieren zelf te doen hebben, zoodat aldus weleens einduitkomsten verkregen worden, die volstrekt geen bewijskracht bezitten. — Gansch anders is het natuurlijk gesteld met een landbouwer, die veel vee bezit en jarenlang een bepaald voeder heeft gegeven; dan is het als het ware een proefneming in het groot, waarin de toevallige oorzaken een veel geringer invloed op de algemeene einduitkomst zullen hebben, daar talrijke dieren van verschillenden ouderdom, en in de meest verschillende tijdperken van drachtigheid, melkgeving, enz., er aan onderworpen zijn geweest. — Dit is nu juist het geval met den landbouwer, waarvan hier sprake is : Sinds 12 à 13 jaar geeft hij dagelijks, als voeder aan zijn rundvee en aan zijne paarden, meel, dat afkomstig is van graan van geringe kwaliteit, hetwelk dikwijls een zeer hoog percent brandsporen bevat.

De handelaar, die aan dezen landbouwer dit product verkoopt, heeft mij verklaard, dat op sommige tijdstippen van het jaar, dit zoogezeide graan uit al niet veel anders bestaat, dan uit de nog gesloten blaasjes van den stink- of steenbrand der tarwe (*Tilletia*) met eenige verkrompen graankorrels en sommige onkruidzaden. — Dit graan, of beter deze afval van graan, komt voort van de eerste reiniging, die het graan van de Donaulanden en omliggende streken, in de groote maalderijen ondergaat, waarbij al de te lichte korrels

en onreinheden verwijderd worden; tot die te lichte korrels behooren ook de gesloten blaasjes met brandsporen.

Welnu, die afval wordt door den hooger bedoelden landbouwer sinds jaren als veevoeder gebruikt. Hij doet dien afval malen en het verkregen meel wordt 24 uur vooraf te weeken gezet. 's Winters voedert hij gewoonlijk nagenoeg 100 kil. van dit meel per dag, d. i. gemiddeld 4,5 kil. per hoofd. — Daar nu, zooals ik hooger zei, op sommige tijdstippen het gehalte aan brandsporen in dit meel zeer hoog is, zoo zou die landbouwer ongetwijfeld meer dan eens ongevallen vast te stellen gehad hebben, indien de brandsporen zoo giftig waren, als men tot nog toe meende. Integendeel heeft hij, bij een bezoek dat de heer De Caluwe, Staatslandbouwkundige voor Oost-Vlaanderen, en ik hem brachten, ons verklaard nooit het geringste ongeval te hebben geconstateerd, waarvan de oorzaak op eenige wijze aan het gebruik van dit meel zou kunnen toegeschreven worden.

Op een vraag, die ik den landbouwer stelde, betrekkelijk een mogelijke schadelijke werking bij drachtige koeien, n.l. voorbarige vruchtafdrijving of abortie, antwoordde hij dat hij sinds vele jaren geen koe had gehad, die haar kalf « verschoten » had en zijn eindbesluit was : « Ik zou dat goedkoop graan niet meer willen missen. »

Hij noodigde ons uit om zijn rundvee te bezichtigen, zoowel zijne melkkoeien als zijne jonge runders, die hij 's zomers vetmest en die ook dit meel in groote hoeveelheden krijgen, en wij moesten bekennen, dat die dieren even welvarend waren als bij de meeste « goede » boeren. — Ook zijne paarden zagen er zeer goed uit.

Merkwaardig is het feit dat, volgens de verklaring van den landbouwer, zijne *varkens* dit meel niet willen gebruiken. Of hij misschien zijne pogingen niet een voldoend aantal malen herhaald heeft, dan wel of de varkens inderdaad een afkeer hebben voor het door brandsporen verontreinigde meel,

kan ik niet uitmaken, maar zonder verdere proefnemingen blijf ik voorloopig omtrent dit punt eenigszins twijfelend. Dit doet echter niets af van de uitkomsten, die door de jarenlange ondervinding van dien landbouwer met zijn melk- en mestvee en met zijne paarden zijn verkregen.

Niettegenstaande de hooger aangehaalde mededeelingen van vreemde onderzoekers en die van den landbouwer te Oostakker, zou ik het toch voorbarig achten reeds nu bepaalde besluiten uit die nog weinig talrijke proefnemingen af te leiden, ofschoon ik persoonlijk overtuigd ben dat de meening omtrent de zoogezeide giftigheid van de brandsporen op een misververstand, op een verwarring met het moederkoren of op slecht gedane of verkeerd verklaarde waarnemingen berust. In een zaak als deze kan niet voorzichtig genoeg gehandeld worden. De tot nog toe verkregen uitslagen zijn echter van dien aard, dat zij de Staatsbesturen zouden moeten aansporen om ernstige, methodische proefnemingen met de verschillende brandsoorten en met de verschillende huisdieren te laten uitvoeren. — De zaak is belangrijk genoeg, zooveel uit een wetenschappelijk, als uit een practisch oogpunt, opdat men toch eenmaal een einde make aan de onzekerheid, die thans nog heerscht.

In geval wordt bevonden, dat de brandsporen werkelijk onschadelijk zijn voor de gezondheid onzer huisdieren, zou er nog dienen bepaald te worden of de voedingswaarde wel zoo groot is als uit de hooger aangehaalde scheikundige ontleding schijnt te blijken, d. w. z. of de verteerbaarheid der sporen betrekkelijk aanzienlijk is.

Moest dit alles nu wel het geval zijn, dan zou het mogelijk gevaar voor besmetting der graanakkers door de nog in den mest voorkomende sporen gemakkelijk kunnen vermeden worden door het meel vooraf te laten koken. De warmwater-methode van JENSEN berust immers juist op het feit,

dat de brandsporen door een vochtige warmte van zelfs minder dan 60°C. gedood worden, bij een behandeling van 5 à 15 minuten. Bij een hoogeren warmtegraad zou het dooden der sporen ongetwijfeld in nog korteren tijd plaats hebben. — De verteerbaarheid van de sporen zelf zou ongetwijfeld ook aangroeien bij een dergelijke behandeling. — Trouwens, en dit zou eveneens dienen het voorwerp te worden van onderzoek en proefnemingen, — het is best mogelijk dat door een voorafgaande weeken van het meel in water gedurende 24 uren, vele sporen reeds zullen kiemen of op het punt zullen zijn te kiemen en dat zij in dien toestand minder goed aan de werking van maag en darmen zullen weerstaan.

Eindelijk nog een laatste opmerking : er zou ook dienen onderzocht te worden, welke de brandsoort of de brandsoorten zijn, die in hooger bedoelden afval van graan regelmatig voorkomen; zeer waarschijnlijk zal het nagenoeg uitsluitend tarwestinkbrand zijn. — In de zandige gronden van Vlaanderen, waar geen tarwe gekweekt wordt, zal het natuurlijk vrij onverschillig zijn of men met den mest brandsporen van de tarwe in den grond brengt of niet; maar het ware niet onverschillig indien tevens kiembare gerste- of haverbrandsporen in den mest voorkwamen of indien men met zware gronden, die voor tarwecultuur geschikt zijn, te doen had.

27 Augustus 1898.

G. Staes.